

Unidad 5. Teoría atómica		Fase 3, semana 3
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Configuración electrónica • Configuración electrónica: abreviada con llenado de espín 	
Evaluación sugerida	Desarrollo de ejercicios (100%)	

Orientación sobre el uso de la guía

Esta guía contiene actividades para que continúes con tus aprendizajes desde casa. Incluye recursos de lecturas, figuras y ejercicios que te permitirán fortalecer tus habilidades científicas, así como las tareas que debes elaborar cada semana. Tu docente revisará las tareas en tu cuaderno, o en el formato que se solicite, cuando te presentes al centro educativo.

A. ¿Qué debes saber



1. Introducción

Podemos observar la diversidad de objetos que nos rodean gracias a la interacción de la luz con los electrones de las capas externas de los átomos que conforman las moléculas. Podemos comprender este fenómeno por la forma en que los electrones se acomodan en los átomos: únicamente en ciertos niveles en torno al núcleo. El movimiento de un electrón de un nivel a otro superior requiere la absorción de energía.

2. Configuración electrónica

La configuración electrónica del átomo de un elemento corresponde a la ubicación de los electrones en las órbitas de los diferentes niveles de energía. Para más información, puedes ver el video "Números cuánticos": <https://url2.cl/zuFM2>.

Principio de Aufbau o de construcción

Aufbau es una palabra alemana que significa "construcción progresiva"; en química, es un método utilizado para realizar las configuraciones electrónicas de los elementos por orden de su número atómico creciente. Al pasar de un elemento neutro al siguiente, se añade un electrón y después se describe el orbital donde va el electrón añadido (figura 1).

Elemento	Diagrama de orbitales			Configuración electrónica
	1s	2s	2p	
Li	↑↓	↑	□ □ □	$1s^2 2s^1$
Be	↑↓	↑↓	□ □ □	$1s^2 2s^2$
B	↑↓	↑↓	↑ □ □	$1s^2 2s^2 2p^1$
C	↑↓	↑↓	↑ ↑ □	$1s^2 2s^2 2p^2$
N	↑↓	↑↓	↑ ↑ ↑	$1s^2 2s^2 2p^3$
O	↑↓	↑↓	↑↓ ↑ ↑	$1s^2 2s^2 2p^4$
F	↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑	$1s^2 2s^2 2p^5$
Ne	↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑↓	$1s^2 2s^2 2p^6$

Figura 1: Principio de Aufbau para los elementos $Z = 3$ hasta $Z = 10$

3. Números cuánticos

Los orbitales son regiones de espacio con alta probabilidad de encontrar un electrón y pueden ser caracterizados y descritos mediante los denominados números cuánticos, los cuales son:

Número cuántico principal (n)

Determina el nivel energético de la región que ocupa el electrón. Cuanto mayor sea n , mayor es la energía de la nube electrónica. Adquiere valores enteros positivos de 1, 2, 3... etc. La energía de los niveles aumenta: $1 < 2 < 3 < 4 < 5 \dots < n$.

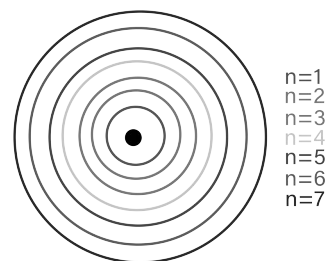


Figura 2: Representación de los niveles de energía en el átomo

Número cuántico azimutal o secundario (l)

Físicamente corresponde a la zona más probable donde encontrar un electrón. De acuerdo con esto, toma valores enteros entre 0 y $(n-1)$; cada valor designa un subnivel u orbital y a cada uno de ellos se le asigna una letra:

Valor de l	0	1	2	3
Letra	s	p	d	f

Número cuántico magnético (m)

Determina la orientación espacial de la nube electrónica en respuesta al campo magnético ejercido por el núcleo atómico. Este número magnético depende del azimutal y toma los valores siguientes:

tipo de orbital (ℓ)	orientaciones (m)	número de orbitales
0 (s)	0	1
1 (p)	-1, 0, 1	3
2 (d)	-2, -1, 0, 1, 2	5
3 (f)	-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3	7

Tabla 1: Valores del número cuántico magnético (m)

Número cuántico espín (s)

Indica la rotación del electrón alrededor de su propio eje (figura 2). Toma solo dos valores:

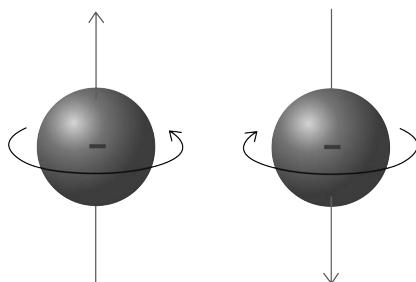


Figura 4: Espín del electrón. A la derecha en el sentido de las agujas del reloj ($+\frac{1}{2}$) y a la izquierda en el contrario ($-\frac{1}{2}$)

Para más información, puedes ver el video "Números cuánticos": <https://url2.cl/4EQeq>.

Los primeros tres números cuánticos describen a los orbitales en particular; cada orbital puede contener un máximo de 2 electrones, uno con espín ($+\frac{1}{2}$) y el otro con espín ($-\frac{1}{2}$). En general, los números cuánticos indican la posición de los electrones dentro del átomo, por tanto cada electrón posee un conjunto de cuatro números cuánticos que lo distinguen. La tabla 2 muestra los cuatro números cuánticos para los primeros 4 niveles de energía.

Tabla 2. Relación de valores n , ℓ y m hasta $n = 4$

n	Posible valores para ℓ	Designación de subcapa	Posibles valores para m
1	0	1s	0 (1 orbital)
2	0	2s	0 (1 orbital)
	1	2p	-1, 0, +1 (3 orbitales)
3	0	3s	0 (1 orbital)
	1	3p	-1, 0, +1 (3 orbitales)
	2	3d	-2, -1, 0, +1, +2 (5 orbitales)
4	0	4s	0 (1 orbital)
	1	4p	-1, 0, +1 (3 orbitales)
	2	4d	-2, -1, 0, +1, +2 (5 orbitales)
	3	4f	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3 (7 orbitales)

B. Ponte a prueba



1. Si $\ell=3$, nos indica que son orbitales:

s p d f

2. Si las orientaciones (m) son -2, -1, 0, 1, 2, ¿cuál es su número de orbitales?

1 3 5 7

3. ¿Cuál es la configuración electrónica correcta para el cloro (Cl)?

- 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p¹
- 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁵
- 1s² 2s¹ 2p³ 3s² 3p⁵
- 1s 2s² 2p⁵ 3s² 3p⁵

4. Los valores de espín del electrón pueden ser:

- $\frac{1}{2}$ y $-\frac{1}{2}$
- $+\frac{1}{2}$ y $-\frac{1}{2}$
- $+\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{2}$

C. Tareas de la semana



Desarrolla los siguientes ejercicios.

1. Escribe la configuración electrónica para un átomo del elemento con $Z = 15$.
2. Escribe la configuración electrónica del galio.
3. Completa el diagrama de orbitales de los siguientes elementos:

Elemento	Diagrama de orbitales					
S	3S	<input type="checkbox"/>	3P	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2S	<input type="checkbox"/>	2P	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1S	<input type="checkbox"/>				
Mg	3S	<input type="checkbox"/>	3P	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2S	<input type="checkbox"/>	2P	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1S	<input type="checkbox"/>				
Ar	3S	<input type="checkbox"/>	3P	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2S	<input type="checkbox"/>	2P	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1S	<input type="checkbox"/>				

5. Del ejercicio anterior, expresa cada uno de los elementos en configuración electrónica e identifica su capa de valencia.

D. ¿Saber más?



Material de autoformación e innovación docente. Ciencias Naturales. Lección 2: Configuración electrónica: <https://cutt.ly/QylsiLO>.

E. Respuestas de la prueba



- Respuesta a pregunta o problema de ejercitación 1: f
- Respuesta a pregunta o problema de ejercitación 2: 5
- Respuesta a pregunta o problema de ejercitación 3: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- Respuesta a pregunta o problema de ejercitación 4: $(+1/2)$ y $(-1/2)$